

Family list**8** family members for:**CN1246725**

Derived from 6 applications.

[Back to CN124](#)

- 1 Composition for chemical and mechanical grinding in manufacture of semiconductor**
Publication info: **CN1126152C C** - 2003-10-29
CN1246725 A - 2000-03-08
- 2 Chemical mechanical abrasive composition for use in semiconductor processing**
Publication info: **DE69831150D D1** - 2005-09-15
- 3 Chemical mechanical abrasive composition for use in semiconductor processing**
Publication info: **DE69831150T T2** - 2006-06-08
- 4 Chemical mechanical abrasive composition for use in semiconductor processing**
Publication info: **EP0984049 A1** - 2000-03-08
EP0984049 B1 - 2005-08-10
- 5 CHEMICAL MECHANICAL ABRASIVE COMPOSITION FOR USE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING**
Publication info: **HK1026067 A1** - 2004-07-16
- 6 CHEMICAL MECHANICAL ABRASIVE COMPOSITION FOR USE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING**
Publication info: **SG99280 A1** - 2003-10-27

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Composition for chemical and mechanical grinding in manufacture of semiconductor

Publication number: CN1246725

Publication date: 2000-03-08

Inventor: LI ZONGHE (CN); YE CUIPING (CN)

Applicant: CHANGXING CHEMICAL INDUSTRY CO (CN)

Classification:

- **international:** **C09G1/02; C09K3/14; C09G1/00; C09K3/14;** (IPC1-7):
H01L21/302; H01L21/463

- **european:** C09G1/02; C09K3/14D2

Application number: CN19981017452 19980831

Priority number(s): CN19981017452 19980831

Also published as:



EP0984049 (A1)

EP0984049 (B1)

DE69831150T (T2)

Report a data error here

Abstract of **CN1246725**

A composition for chemical and mechanical grinding in the manufacture of semiconductor contains water medium (70-95 wt.%), grinding particles (1-25 wt.%), grinding promoter (0.1-20 wt.%) containing monocarboxyl-contained compound, amide-contained compound and nitrate, and optional polycarboxylic acid or polyacrylic acid copolymer, or anionic surfactant of its salts for reducing viscosity.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.

H01L 21/302

H01L 21/463

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98117452.3

[43]公开日 2000年3月8日

[11]公开号 CN 1246725A

[22]申请日 1998.8.31 [21]申请号 98117452.3

[71]申请人 长兴化学工业股份有限公司

地址 中国台湾

[72]发明人 李宗和 叶翠萍

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 过晓东

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 半导体制程用的化学机械研磨组合物

[57]摘要

本发明提供一种用于半导体制程中的化学机械研磨组合物,其包含 70—95 重量%的水性介质;1—25 重量%的研磨颗粒;及 0.1—20 重量%的研磨促进剂,该研磨促进剂包含含单羧基的化合物或含酰胺基的化合物与视需要使用的硝酸盐。本发明化学机械研磨组合物可进一步包含例如羧酸或聚丙烯酸共聚物,或其盐类的阴离子表面活性剂以降低研磨组合物的粘度。

ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

98.08.31

权 利 要 求 书

1、一种用于半导体制程中的化学机械研磨组合物，其包含 70—95 %重量%的水性介质；1—25 重量%的研磨颗粒；及 0.1—20 重量%的研磨促进剂，该研磨促进剂包含含单羧基的化合物或含酰胺基的化合物与视需要使用的硝酸盐。

2、根据权利要求 1 的组合物，其包含 3—10 重量%的所述研磨颗粒；及 1—6 重量%的所述研磨促进剂。

3、根据权利要求 1 或 2 的组合物，其中，所述含单羧基的化合物选自由甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、羟基醋酸、乳酸、甘氨酸、肌氨酸、二甲基甘氨酸、丙氨酸、及其盐类、及此等酸及/或其盐类的混合物所组成的组。

4、根据权利要求 1 或 2 的组合物，其中，所述含酰胺基的化合物选自由甲酰胺、乙酰胺、丙酰胺、N—甲基甲酰胺、N—甲基乙酰胺、尿素、甲基脲、乙基脲、二甲基脲及二乙基脲所组成的组。

5、根据权利要求 1 或 2 的组合物，其进一步包含 1—15 重量%的氧化剂。

6、根据权利要求 5 的组合物，其包含 4—6 重量%的氧化剂。

98.08.31

7、根据权利要求 5 的组合物，其中，所述氧化剂选自由过氧化物、卤酸盐、过卤酸盐、次卤酸盐、硝酸盐、过硫酸盐、及其混合物所组成的组。

8、根据权利要求 1 或 2 的组合物，其中，所述研磨剂选自由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 SiC 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 Si_3N_4 、或其混合物所组成的组。

9、一种用于半导体制程中的化学机械研磨组合物，其包含 70—95 重量%的水性介质；1—25 重量%的研磨颗粒；0.1—20 重量%的研磨促进剂，该研磨促进剂包含含单羧基的化合物或含酰胺基的化合物与视需要使用的硝酸盐；及 0.01—1 重量%的阴离子表面活性剂。

10、根据权利要求 9 的组合物，其中，所述阴离子表面活性剂选自聚羧酸或其盐类、聚丙烯酸共聚物或其盐类、或它们的混合物。

11、根据权利要求 9 的组合物，其包含 3—10 重量%的所述研磨颗粒；及 1—6 重量%的所述研磨促进剂。

12、根据权利要求 9—11 中任一项的组合物，其中，所述含单羧基的化合物选自由甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、羟基醋酸、乳酸、甘氨酸、肌氨酸、二甲基甘氨酸、丙氨酸、及其盐类、及此等酸及/或其盐类的混合物所组成的组。

90.08.31

13、根据权利要求 9—11 中任一项的组合物，其中，所述含酰胺基的化合物选自由甲酰胺、乙酰胺、丙酰胺、N—甲基甲酰胺、N—甲基乙酰胺、尿素、甲基脲、乙基脲、二甲基脲及二乙基脲所组成的组。

14、根据权利要求 9—11 中任一项的组合物，其进一步包含 1—15 重量%的氧化剂。

15、根据权利要求 14 的组合物，其包含 4—6 重量%的氧化剂。

16、根据权利要求 14 的组合物，其中，所述氧化剂选自由过氧化物、卤酸盐、过卤酸盐、次卤酸盐、硝酸盐、过硫酸盐、及其混合物所组成的组。

17、根据权利要求 9—11 中任一项的组合物，其中，所述研磨剂选自由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 SiC 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 Si_3N_4 、或其混合物所组成的组。

18、根据权利要求 14 的组合物，其包含 70—90 重量%的水性介质；4—6 重量%的研磨颗粒、2—4 重量%的研磨促进剂、4—8 重量%的氧化剂、及 0.1—0.5 重量%的粘度降低剂。

19、根据权利要求 1 或 9 的组合物，其可进一步包含 0.05—0.2 重量%的苯并三唑及/或其衍生物。

93-08-31

20、根据权利要求 1 或 9 的组合物，其中，所述研磨促进剂包含含羧基的化合物。

21、根据权利要求 1 或 9 的组合物，其中，所述研磨促进剂包含含酰胺基的化合物与硝酸盐。

领域普通技术人员所熟知的碱金属盐及铵盐。

本发明研磨组合物所使用的研磨促进剂为一般常见的化学品，其较不具危险性，因此可显著降低对半导体制程工作者的危险性或不致对环境造成污染。

吾等咸认，研磨剂粘度上升是由于研磨颗粒表面的 Si-OH 基因或 Al-OH 基因与水分子产生氢键所致。因此，若能有效使用高分子聚合物，以在研磨颗粒表面形成薄膜，因而减少研磨颗粒与水分子的间产生氢键，即可有效地降低研磨剂的粘度。

因此，本发明另一方面提供其中包含粘度降低剂的化学机械研磨组合物，其包含 70—95% 重量% 的水性介质；1—25 重量% 的研磨颗粒；0.1—20 重量% 的研磨促进剂，该研磨促进剂包含含单羧基的化合物或含酰胺基的化合物与视需要使用的硝酸盐；及 0.01—1 重量%，较佳为 0.1—0.5 重量% 作为粘度降低剂的阴离子表面活性剂。可用于本发明研磨组合物中的阴离子表面活性剂可选自聚羧酸、聚丙烯酸共聚物或其盐类，或上述之混合物。

根据本发明，上述化学机械研磨组合物可进一步包含 1—15 重量%，较佳为 4—8 重量% 的氧化剂。根据本发明的较佳具体实施例，本发明化学机械研磨组合物可包含 70—90 重量% 的水性介质；4—6 重量% 的研磨颗粒、2—4 重量% 的研磨促进剂、4—8 重量% 的氧化剂、及 0.1—0.5 重量% 的粘度降低剂。

本发明研磨组合物可包含，例如，水作为媒质。在制备过程中，可使用水以使研磨组合物呈浆液状，较佳是使用常规去离子水。

本发明研磨组合物尚可包含其它化学机械研磨技术中所已知但不致对本发明研磨组合物产生不利功效的成份，例如，在铜制程中，可

98.08.31

说明书

半导体制程用的化学机械研磨组合物

本发明涉及一种化学机械研磨组合物。本发明的研磨组合物可有效地应用于半导体晶片表面的研磨。

于半导体工业中，半导体晶片表面的研磨已为广泛应用的技术，以提高半导体晶片及介电层的平坦性，以利于制造金属线路。一般而言，用于制造金属线路的研磨方法，是将半导体晶片置于配有研磨头的旋转研磨平台上，于晶片表面施用包含研磨粒子与氧化剂的研磨浆液，以增进研磨功效。

美国专利第 5, 225, 034 号揭示一种化学机械研磨浆液，其包含 AgNO_3 、固体研磨物质、与选自 H_2O_2 、 HOCl 、 KOC 、 KMnO_4 或 CH_3COOOH 的氧化剂。此研磨浆液用于研磨半导体晶片上的铜层，以制造晶片上的铜线。

美国专利第 5, 209, 816 号揭示一种使用化学机械研磨浆液以将含 Al 或 Ti 金属层磨光的方法，其研磨浆液除包含固体研磨物质外，尚包含约 0.1—20 体积%的 H_3PO_4 与约 1—30 体积%的 H_2O_2 。

美国专利第 4, 959, 113 号涉及一种使用水性研磨组合物以磨光金属表面的方法。此水性研磨组合物包含水、研磨剂（例如 CeO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 、 SiC 、 SnO_2 及 TiC ）、与一种盐类，此盐类包含元素周期表 IIA、IIIA、IVA 或 IVB 族的金属阳离子与氯离子、溴离子、硝酸根、硫酸根、磷酸根或过氯酸根的阳离子。此美国专利亦教示使用



盐酸、硝酸、磷酸或硫酸以将其水性研磨组合物调配成 $\text{pH}=1-6$ 。

美国专利第 5, 391, 258 号揭示一种用于磨光含硅、硅石或硅酸盐的复合物的研磨组合物, 其除包含研磨颗粒外, 尚包含过氧化氢与邻苯二甲酸氢钾。

美国专利第 5, 114, 437 号涉及一种用于磨光铝基材的磨光组合物, 其包含平均颗粒尺寸介于 0.2 至 $5\mu\text{m}$ 的氢化铝磨光剂及选自硝酸铬 (III)、硝酸铜、硝酸铈 (III) 铵或硝酸钪的磨光促进剂。

美国专利第 5, 084, 071 号涉及一种使用化学机械磨光浆液以将电子元件基材磨光的方法, 其所使用的磨光浆液包含小于 1 重量%的氧化铝、研磨颗粒 (例如, SiO_2 、 CeO_2 、 SiC 、 Si_3N_4 或 Fe_2O_3)、作为研磨效率促进剂的过渡金属螯合盐 (例如, EDTA 铁铵)、及供该盐使用的溶剂。

美国专利第 5, 480, 476 号探讨了 Ce^{4+} 与 Zr^{4+} 阳离子对 SiO_2 类型研磨剂抛光速率的影响。

美国专利第 5, 366, 542 号揭示一种磨光组合物, 其包括氧化铝研磨颗粒, 及一选自多胺基羧酸 (例如 EDTA) 或其钠或钾盐的螯合剂。此磨光组合物可进一步包含勃姆石或铝盐。

美国专利第 5, 340, 370 号揭示一种用于例如钨或氮化钨薄膜的化学机械磨光浆液, 其包含供薄膜使用的氟铁酸钾氧化剂、研磨剂与水, 其中该浆液具有 2 至 4 的 pH 值。

美国专利第 5, 516, 346 号揭示一种用于化学机械磨光钛薄膜的浆液, 其包含浓度足以与该钛薄膜错合的氟化钾与研磨剂 (例如氧化硅), 其中该浆液具有低于 8 的 pH 值。

WO 96/16436 揭示一种化学机械磨光浆液, 其包含具有小于 0.400



微米中值粒径的研磨颗粒、铁盐氧化剂、及丙二醇与对羟基苯甲酸甲酯的水性表面活性剂悬浮液。

美国专利第 5, 476, 606 号揭示一种用于化学机械磨光金属层的浆液, 其包含氧化金属络合物 (例如硝酸铁) 的氧化剂、含至少 50% γ -相的熔融氧化铝颗粒、与例如聚烷基硅氧烷或聚氧化亚烷基醚的非离子表面活性剂添加剂。

技术中已知, 研磨剂若粘度太高, 将使研磨剂的流动性降低, 易造成研磨颗粒堆积于研磨垫上, 不易清洗除去, 因而导致晶片表面刮伤。美国专利第 5, 476, 606 号虽揭示使用聚烷基硅氧烷或聚氧化亚烷基醚等非离子表面活性剂, 惟其并无法有效降低研磨剂的粘度。因此, 技术中仍亟欲寻求可有效降低研磨组合物粘度的粘度降低剂。

综上所述, 半导体制程技术中, 仍亟寻求更为经济且更具效能的化学机械研磨组合物。

本发明提供一种用于半导体制程的化学机械研磨组合物, 其包含 70—95% 重量% 的水性介质; 1—25 重量% 的研磨颗粒; 及 0.1—20 重量% 的研磨促进剂, 该研磨促进剂包含含单羧基的化合物或含酰胺基的化合物与视需要使用的硝酸盐。本发明化学机械研磨组合物可进一步包含例如聚羧酸或聚丙烯酸共聚物或其盐类等阴离子表面活性剂以降低研磨组合物的粘度。

本发明提供一种用于半导体制程中的化学机械研磨组合物, 其包含 70—95% 重量% 的水性介质; 1—25 重量%, 较佳为 3—10 重量%, 更佳为 4—6 重量% 的研磨颗粒; 及 0.1—20 重量%, 较佳为 1—10 重量%, 更佳为 2—5 重量% 的研磨促进剂, 该研磨促进剂包含含单羧基的化合物或含酰胺基的化合物与视需要使用的硝酸盐。

98.08.31

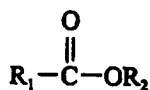
本发明化学机械研磨组合物可进一步包含 1—15 重量%，较佳为 4—8 重量%的氧化剂。

根据本发明，研磨组合物所使用的研磨颗粒可为一般市售者，例如 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 SiC 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 Si_3N_4 、或者其混合物。此等研磨颗粒具有较高纯度、高比表面积、及狭窄粒径分布等优点，因此适用于化学机械研磨组合物中作为研磨颗粒。

可用于本发明中的氧化剂是一般市售者，例如过氧化物、卤酸盐、过卤酸盐、次卤酸盐、硝酸盐、过硫酸盐，或其混合物。

可用于本发明作为研磨促进剂之含单羧基的化合物选自：

(1) 如下式的单羧基化合物：



其中， R_1 为氢、 C_1-C_6 烷基或 C_1-C_6 羟烷基；及 R_2 为氢、铵离子或碱金属离子（较佳为钾离子）。

此种单羧基化合物的实例包括：甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、羟基醋酸、乳酸、及其盐类。

(2) 氨基酸化合物，例如甘氨酸、肌氨酸、二甲基甘氨酸、丙氨酸及其盐类。

可用于作为本发明研磨促进剂成份之含酰胺基化合物的实例包括：甲酰胺、乙酰胺、丙酰胺、N-甲基甲酰胺、N-甲基乙酰胺、尿素、甲基脲、乙基脲、二甲基脲及二乙基脲。

可用于作为本发明研磨促进剂视需要使用的硝酸盐成份，包括本



包含常规研磨组合物所使用的苯并三唑及/或其衍生物，以抑制铜的快速腐蚀。

本发明研磨组合物可藉由一般常规方法制备。例如，可先将研磨颗粒加入水中，以具有高剪切力的搅拌器持续搅拌，直至研磨颗粒完全悬浮于水中形成浆液。的后，继续加入水，以使浆液中的研磨颗粒达到所需的固体含量。根据本发明，浆液的固体含量为 1—25 重量%，较佳为 3—10 重量%。然后将如上文所述的添加剂导入所得的高纯度浆液中，再加入例如氨水，以控制浆液的 pH 值在所需范围的间。例如，当欲研磨的金属薄膜为 W 薄膜时，可将 pH 值控制在介于 1.5—2.5 的间，较佳为 1.8—2.3 的间；当欲研磨的金属薄膜为 Al 薄膜时，将 pH 值控制在 3.0—4.5 的间，较佳为 3.8—4.2 的间；及当欲研磨的金属薄膜为 Cu 薄膜时，将 pH 值控制在 3.0—4.5 或 6.0—7.0 的间，较佳为 3.8—4.0 或 6.2—6.6 的间。最后，将浆液过滤以获得本发明的研磨组合物。本发明研磨组合物的制备过程，可于任何适当的温度下进行，较佳于 20—40℃ 的温度下进行。

以下实施例将对本发明作进一步的说明，唯非用以限制本发明的范围，任何本领域普通技术人员可轻易达成的修饰及改变，均涵盖于本发明的范围内。

实施例 1

于室温下，将 5 公斤氧化铝（Sumitomo 化学公司所生产、型号为 AKP-G008 的氧化铝）加入 20 公斤的去离子水中，以高剪切力搅拌器持续搅拌，直至氧化铝完全悬浮于水中而呈浆液状。然后再加入 24.5 公斤的去离子水稀释浆液，以使浆液的固体含量为略大于 10%。然后

90.08.31

依序将 2.78 公斤的过硫酸铵及 2.78 公斤的甲酰胺加入浆液中，持续搅拌 30 分钟后，再以 HNO_3 与 NH_4OH 调整浆液的 pH 值为约 3.8。过滤浆液以制得本发明的化学机械研磨组合物，其固体含量为约 9%。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 1 中。

实施例 2

重複实施例 1 相同的制备步骤，惟以 3.33 公斤的丙酸取代甲酰胺。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 1 中。

研磨测试

A. 仪器: IPEC/Westech472

B. 条件: 压力: 5psi

温度: 25°C

主轴转速: 50rpm

台板转速: 55rpm

垫座型式: Rodel IC 1400

浆液流速: 150 毫升/分钟

C. 晶片: Al 薄膜: 购自 Silicon Valley Microelectronics, Inc., 是以 CVD 技术于 6 寸硅晶片上沉积 0.85 微米 \pm 5%的薄膜，纯度为 Al: 98.5%, Si: 1%, Cu: 0.5%

D. 浆液: 取上述实施例 1-2 及比较例 1 所得浆液，配以相同体积、含 5 重量% H_2O_2 的水溶液，均匀搅拌 15 分钟后进行测试

98.08.31

研磨测试流程:

在研磨前后, 均需以膜厚测定仪测定膜的厚度。金属膜以四点探针量测薄膜的片电阻, 再经以下公式换算得膜的厚度:

$$T \times R = \text{电阻系数}$$

其中, T 为薄膜厚度 (\AA), 及 R 为片电阻 (Ω/cm^2), 对各种金属薄膜而言, 电阻系数 (Ω/cm) 为一常数。

本发明采用 KLA-Tencor 公司的 RS75 型机器测定金属层的膜厚。

氧化物的膜厚可直接藉由光学原理测得。本发明使用 KLA-Tencor 公司的 SM300 型机器测定热氧化物的膜厚。

磨光速率的测定方式如下:

先以上述 RS75 型机器测得金属层的膜厚 T_1 , 分别以上述实施例浆液, 依上述操作条件研磨 1 分钟后, 以固态仪器公司 (Solid State Equipment Corporation) 的 Evergreen Model 10X 型机器清洗机台清洗晶片, 的后, 将晶片吹干。再以 RS75 型机器测定金属层的膜厚 T_2 , 将 $T_1 - T_2$ 即为金属层的磨光速率。

所得测试数据兹列于下表 1 中:

表 1

实施例号	Al 移除速率 ($\text{\AA}/\text{分钟}$)
实施例 1	3854
实施例 2	4525

90.05.31

实施例 3

以如实施例 1 所述相同方式，制备以下配方的研磨浆液：

研磨颗粒：Degussa 所生产的 Aerosil 90 二氧化硅；

浆液固体含量：6 重量%；

硝酸铵：3 重量%；

尿素：3 重量%；

以 HNO_3 与 NH_4OH 调整浆液的 pH 值为约 2.2。

所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 2 中。

比较例 1

以如实施例 3 所述相同方式，制备以下配方的研磨浆液：

研磨颗粒：Degussa 所生产的 Aerosil 90 二氧化硅；

浆液固体含量：6 重量%；

硝酸铵：3 重量%；

草酸：3 重量%；

以 HNO_3 与 NH_4OH 调整浆液的 pH 值为约 2.2。

所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 2 中。

研磨测试

A. 仪器：IPBC/Westech472

B. 条件：下压力：7.5psi

后压力：0psi

温度：25℃

主轴转速：50rpm

98.08.31

台板转速: 55rpm

垫座型式: Rodel IC1000, K-GRV

浆液流速: 150 毫升/分钟

C.晶片: W 薄膜: 购自 Silicon Valley Microelectronics, Inc., 是以 CVD

技术于 6 寸硅晶片上沉积 0.85 微米 \pm 5%的薄膜

D.浆液: 取上述实施例 3 及比较例 1 所得研磨组合物, 以 H_2O_2 (30%)

成配制研磨组合物与 H_2O_2 体积为 5: 1 的浆液

研磨测试流程如上文所述, 所得测试数据兹列于下表 2 中:

表 2

实施例号	W 移除速率 (\AA /分钟)
实施例 3	1548
比较例 1	617

在集成电路铜线路制程中, Ta 为最常使用作为障壁膜的金属, 惟由于 Ta 具有高度抗化学性质, 在铜制程中, Ta 的研磨一直是本领域技术中最难以克服者。本发明研磨组合物可对 Ta 提供良好的研磨功效。本发明所提供的此项功效将藉以下实施例作一说明。

实施例 4

重覆实施例 1 相同的制备步骤, 惟氧化铝的用量改为 4.72 公斤, 过硫酸铵的用量改为 3.61 公斤, 且以 2.50 公斤尿素取代甲酰胺。所得研磨组合物的研磨测试结果, 兹列于下文表 3 中。

00-00-31

实施例 5

重覆实施例 4 相同的制备步骤，惟以 5.55 公斤的氧化硅（Degussa 公司生产，型号为 Aerosil 90）取代氧化铝，以 4.44 公斤的甘氨酸取代尿素，并且将过硫酸铵的用量改为 2.22 公斤。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 3 中。

实施例 6

重覆实施例 5 相同的制备步骤，惟以 2.78 公斤的乙醇酸取代甘氨酸及过硫酸铵。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 3 中。

实施例 7

重覆实施例 6 相同的制备步骤，惟以 1.65 公斤的甲酸取代乙醇酸。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 2 中。

实施例 8

重覆实施例 6 相同的制备步骤，惟以 2.78 公斤的乙酰胺及 2.78 公斤的硝酸铵取代乙醇酸。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 3 中。

比较例 2

重覆实施例 4 相同的制备步骤，惟以 2.78 公斤的柠檬酸取代尿素，且将过硫酸铵的用量改为 2.78 公斤。所得研磨组合物的研磨测试结果，兹列于下文表 3 中。

98.08.31

研磨测试

A.仪器: IPEC/Westech472

B.条件: 压力: 5psi

温度: 25℃

主轴转速: 50rpm

台板转速: 55rpm

垫座型式: Rodel IC 1000K-GRV

浆液流速: 150 毫升/分钟

C.晶片: Ta 薄膜: 购自 Silicon Valley Microelectronics, Inc., 是以 PVD 技术于 6 寸硅晶片上沉积 0.5 微米 \pm 5%的薄膜

D.浆液: 取上述实施例 3、4 及比较例 2 所得浆液, 配以相同体积、含 7 重量%溴酸钾的水溶液, 均匀搅拌 15 分钟后进行测试

另取上述实施例 5-7 所得浆液, 配以相同体积、含 5 重量% H_2O_2 的水溶液, 均匀搅拌 15 分钟后进行测试

研磨测试流程如上文所述, 所得测试数据兹列于下表 3 中:

表 3

实施例号	Ta 移除速率 (\AA /分钟)
实施例 3	352
实施例 4	502
实施例 5	471
实施例 6	1079
实施例 7	610
比较例 2	53

98.08.31

由以上实施例可知，本发明研磨组合物可有效提高金属薄膜，尤其 W、Al 及 Ta 薄膜的研磨效率。

如本案说明书前文所述，根据本发明另一具体实施方案，本发明研磨组合物可进一步包含阴离子表面活性剂，以有效降低研磨组合物的粘度。以下实施例将进一步说明此具体实施方案。

实施例 9

于室温下，将 2.4 公斤如实施例 1 中所使用的氧化铝加入 30.9 公斤的去离子水中，以高剪切力搅拌器持续搅拌，直至氧化铝完全悬浮于水中而呈浆液状。然后依序将 3.2 公斤的甲酸、0.48 公斤的 Boemite (Condea 公司所生产的氧化铝的商品名)、1.6 公斤的过硫酸铵、及 0.03 公斤的聚(乙二醇)(Aldrich Ar. 20, 240-1)加入浆液中，再以 HNO_3 与 NH_4OH 调整浆液的 pH 值为约 3.8。过滤浆液以制得本发明的化学机械研磨组合物，所得浆液的粘度测试结果，兹列于下文表 4 中。

实施例 10

重覆实施例 9 相同的制备步骤，惟以 0.03 公斤的 BYK-022 (为一种聚烷基硅氧烷)取代聚(乙二醇)。过滤浆液以制得本发明的化学机械研磨组合物，所得浆液的粘度测试结果，兹列于下文表 4 中。

实施例 11

重覆实施例 9 相同的制备步骤，惟以 0.03 公斤的 Dispex GA 40 (Allied Colloids 公司生产)取代聚(乙二醇)。过滤浆液以制得本发